

陕西省气候资源生产潜力与土地人口承载力的研究

王经民

戴夏燕

(西北林学院·陕西杨陵·712100) (陕西省林业学校)

摘要 该文系统分析了陕西省气候资源状况,估算了气候资源生产潜力;评价分析了气候资源利用状况。并以粮食人口承载力指数作为判别土地人口承载力的标准,对全省土地人口承载力进行预测。这将对该省的水土保持综合治理及国民经济持续发展具有宏观指导作用。

关键词: 气候资源 Lieth 方法 人口承载力

Productive Potentialities of Climatic Resource And Land Bearing Capacity For Population in Shaanxi Province

Wang Jingmin

(Northwestern Forestry College, 712100, Yangling, Shaanxi)

Dai Xiayan

(Shaanxi Provincial Forestry Training School)

Abstract The climatic resource in Shaanxi province is systematically analysed. The climatic productive potentialities are estimated, and the actual productivity level is evaluated. Taking the index of grain bearing capacity for population as the distinguish criterion of land bearing capacity for population. The grain bearing capacity for population in the province has been estimated. These results play a macroscopic guiding role to soil and water conservation comprehensive administration and sustained development of economy in the province.

Keywords: climatic resource; Lieth's method; bearing capacity for population

陕西省位于我国西部,总面积 20.6 万 km^2 ,耕地 362 万多 hm^2 。南北长,东西短,境内秦岭是南北气候的分界线,跨越黄河和长江两个流域。气候变化复杂,地域差异明显,是经济发展相对落后的省份。

1 气候资源分布

根据陕西省各地的气候特点和农业生产状况,将其分成五个区。

1.1 风沙区

本区位于长城沿线,包括榆林地区的大部分,有定边、靖边、横山、吴旗、榆林、神木、府谷等

县市。气候属于中温带半干旱季风气候,是本省水热条件最差,风沙最大,而光照最充足的地方,生长期 130~150d,年均降雨量在 316~450mm 之间,年大风日数在 10~27d 之间,年均温度 7.8~9.2。

1.2 黄土高原区

本区北起长城沿线附近,南至渭北高原,包括延安地区,渭北高原的长武、淳化、旬邑、麟游等地,本区气候属于暖温带半干旱、半湿润温凉气候,生长期 160~180d,年均降雨量在 450~709mm 之间,年均温度在 7.8~11.3。

1.3 渭河流域

本区位于关中平原,包括渭南、西安、咸阳、宝鸡及铜川东南部。气候属于暖温带半湿润、半干旱气候,生长期 190~220d,年均降雨量在 530~710mm 之间,年均温度在 10.6~14。

1.4 秦岭山区

本区包括商洛地区全部,及汉中、安康地区的大部分,其南缘以汉水为界。气候依次由山地暖温带向山地中温带过渡,生长期 190~220d,年降水量在 783~1186mm 之间,气候条件优越。

1.5 巴山地区

本区指本省汉江以南的部分。气候属于北亚热带湿润气候区,生长期 230~250d,年均降雨量在 958~1250mm 之间,年均温度在 12~15.1。为该省水热条件最优越地区。

2 气候资源生产潜力及利用率

2.1 Lieth 方法

1972 年, H. Lieth 根据世界各地植物产量与年平均温度, 年均降雨量之间的关系得到

$$TSP_t = \frac{3000}{1 + e^{1.315 - 0.119t}} \quad (1)$$

$$TSP_N = 3000(1 - e^{-0.000664N}) \quad (2)$$

式中: t —年均气温(°C); N —年均降水量(mm), (1), (2) 称为 Miami 模型。

由于植物产量除受气温, 降水量影响外, 还与其它气候因素有关。Lieth 在 1974 年又给出了另外一个模型, 它用蒸散量估计植物量, 而蒸散量是综合了诸多气候因素。即

$$TSP_V = 3000(1 - e^{-0.0009695(V - 20)}) \quad (3)$$

式中: TSP_V ——实际蒸散量计算得到的植物产量 $g/(m^2 \cdot a)$ 。

用(1)~(3)式所计算的植物产量均为植物所有干物质, 包括植物地上和地下的部分总和。对于粮食作物, 经济产量系数为 0.5, 即由(1)~(3)式算得值乘 0.5, 为气候所确定的粮食产量 G 。^[1]

2.2 气候资源生产潜力估算

我们对全省采用均匀布点, 共设 38 个, 由(1)~(3)式分别计算了温度, 降水量和蒸散量所确定的粮食作物的气候产量 $G_1(TSP_t)$, $G_2(TSP_N)$, $G_3(TSP_V)$, 如表 1。

由表 1 看出, 该省粮食气候生产潜力巨大。秦岭以北及秦岭山区的大部分地区粮食生产受降雨量的限制, 而只有巴山地区及少数秦岭山区粮食生产受蒸散量的制约。粮食生产潜力由北向南依次增大。

表 1 不同气候因子确定的陕西省粮食气候产量 $\text{kg}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$

| 地 名 | G_1 (TSP_I) | G_2 (TSP_N) | G_3 (TSP_V) | 地 名 | G_1 (TSP_I) | G_2 (TSP_N) | G_3 (TSP_V) |
|-----|----------------------|----------------------|----------------------|-----|----------------------|----------------------|----------------------|
| 定边 | 6110.3 | 2846.3 | 3388.8 | 洛川 | 6677.5 | 5073.1 | 4888.8 |
| 靖边 | 6067.7 | 3463.6 | 3833.3 | 铜川 | 7299 | 4856.6 | 5000 |
| 榆林 | 6196.7 | 3605.9 | 3944.4 | 澄城 | 8012.2 | 4584.9 | 5055.5 |
| 神木 | 6370 | 3806.2 | 4111.1 | 白水 | 7655.9 | 4779.5 | 5000 |
| 米脂 | 6501.7 | 3879.5 | 4222.2 | 潼关 | 8388.8 | 5111.1 | 5500 |
| 清涧 | 6854.3 | 4237.6 | 4555.5 | 渭南 | 8611.1 | 4611.1 | 5222.2 |
| 志丹 | 6067.7 | 4411.3 | 4388.8 | 旬邑 | 6589.5 | 4845.1 | 4944.4 |
| 延川 | 7299 | 4186.8 | 4444.4 | 淳化 | 6943 | 4933.1 | 4944.4 |
| 延安 | 6765.8 | 4588.4 | 4722.2 | 陇县 | 7343.6 | 4929.7 | 5055.5 |
| 麟游 | 6677.5 | 5195.6 | 4944.4 | 佛坪 | 7722.2 | 6888.8 | 6000 |
| 宝鸡 | 8189.5 | 5269.6 | 5666.6 | 留坝 | 7722.2 | 6500 | 5888.8 |
| 眉县 | 8333.3 | 4833.3 | 5333.3 | 勉县 | 8888.8 | 6111.1 | 6111.1 |
| 武功 | 8322 | 5133.6 | 5496 | 西乡 | 9055.5 | 6666.6 | 6611.1 |
| 凤县 | 7666.6 | 5000 | 5222.2 | 宁强 | 8388.8 | 8000 | 6666.6 |
| 商县 | 8333.3 | 5666.7 | 5777.8 | 镇巴 | 8777.7 | 8500 | 7055.5 |
| 柞水 | 8055.5 | 5666.7 | 5772.2 | 石泉 | 9055.5 | 6555.5 | 6555.5 |
| 商南 | 8833.3 | 6222.2 | 6500 | 白河 | 9500 | 6166.6 | 6500 |
| 山阳 | 8388.8 | 5611.1 | 5833.3 | 安康 | 9500 | 6166.6 | 6555.5 |
| 略阳 | 8500 | 6333.3 | 6000 | 镇平 | 7944.4 | 7333.3 | 6277.7 |

2.3 气候资源生产潜力的利用率

表 2 各气候区生产潜力利用率

| 区 类 | 气候生产潜力 $\text{kg}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ | 平均单产 $\text{kg}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ | 气候生产潜力利用率(%) |
|-------|--|--|--------------|
| 风沙区 | 2846.3 ~ 3806.2 | 630 ~ 1800 | 20 ~ 50 |
| 黄土高原区 | 4186 ~ 4944 | 660 ~ 2250 | 15.5 ~ 52.1 |
| 渭河流域 | 4611.1 ~ 5269.6 | 2100 ~ 3360 | 43.9 ~ 72.8 |
| 秦岭山区 | 5600 ~ 6555 | 1552 ~ 3674 | 26.9 ~ 62.3 |
| 巴山地区 | 6166 ~ 7505 | 1329 ~ 4017.8 | 21.1 ~ 65.7 |

在农业生产中,由于受生产技术、投入、管理水平的限制,现实生产力水平远未达到气候生产潜力。我们利用气候生产潜力利用率来反映气候资源的利用状况。气候生产潜力利用率(C)是实际生产力占气候生产潜力的百分比,即

$$C = \frac{\text{实际生产力}}{\text{气候生产潜力}} \times 100\%$$

利用上式我们得到 5 个气候区的农地气候利用率,其中气候生产潜力我们取 G_1, G_2, G_3 中最小的一个,单产以 1985 年为基础。

表 2 表明:现实生产力还远未达到气候的潜力生产力。但气候利用率的差距相差甚远,最好的地区是渭河流域,利用率最高达到 72.2%,而最小的才 15.5%。由于该省在 7~9 三个月的降雨量平均占到全年的 50% 以上。降水量分布不均造成气候利用率低的主要原因之一。

表 3 人口承载力指标

| 项 目 | 人均粮食 $\text{kg}/(\text{人} \cdot \text{a})$ | | |
|-----|--|-----|-----|
| | 标准 | 温饱 | 富裕 |
| 指标 | 300 | 400 | 500 |

3 土地资源人口承载力评价

土地资源人口承载力是指在一定生产力条件下,土地资源的生产力和一定生活水平下所承载人口的限度。从上面分析,该省土地现实生产力远低于农业气候生产潜力。通过改善农业生产条件,合理调整土地结构,培肥地力等措施,土地人口承载力将会逐步提高。由于该省地处内陆,气候和地理因素,使许多地方人们的温饱问题得不到解决。因此,我们以粮食人口承载力指数来反映不同时段人民生活水平状况。

依据表 3 指标,我们预测出 38 个点在本世纪末人口承载力。(表 4)

表 4 人口承载力计算表

| 地名 | 时间 (年) | 人口密度 (人/km ²) | 粮食单产 (kg/hm ²) | 土地人口承载量(人/km ²) | | 指标 (温饱) |
|----|-----------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------|------------|
| | | | | 温饱 | 富裕 | |
| 定边 | 1985 | 33 | 630 | 29.4 | 23.6 | 0.89 |
| | 2000 | 37.8 | 845.5 | 39.4 | 31.5 | 1.04 |
| 靖边 | 1985 | 39 | 1035 | 26 | 20.8 | 0.67 |
| | 2000 | 48.9 | 1389 | 34.9 | 27.9 | 0.72 |
| 榆林 | 1985 | 43 | 1800 | 29.2 | 23.3 | 0.68 |
| | 2000 | 53.5 | 2415.6 | 39.2 | 31.3 | 0.73 |
| 神木 | 1985 | 35.7 | 795 | 23.3 | 18.6 | 0.65 |
| | 2000 | 45.8 | 1066.9 | 31.3 | 25 | 0.68 |
| 米脂 | 1985 | 144 | 1920 | 113.4 | 90.7 | 0.79 |
| | 2000 | 185.6 | 2576.6 | 152.2 | 121.7 | 0.81 |
| 清涧 | 1985 | 91 | 660 | 68.8 | 55 | 0.76 |
| | 2000 | 119 | 885.7 | 92.3 | 73.9 | 0.78 |
| 志丹 | 1985 | 24 | 1440 | 30.6 | 24.4 | 1.27 |
| | 2000 | 27.7 | 1932.4 | 41 | 32.8 | 1.48 |
| 延川 | 1985 | 66 | 1215 | 75.1 | 60.1 | 1.14 |
| | 2000 | 75.5 | 1630.5 | 100.7 | 80.6 | 1.33 |
| 延安 | 1985 | 71 | 1755 | 66.1 | 52.8 | 0.93 |
| | 2000 | 87.7 | 2355.2 | 88.7 | 71 | 1.01 |
| 洛川 | 1985 | 81.1 | 2550 | 106 | 84.8 | 1.30 |
| | 2000 | 99.2 | 3422 | 142.2 | 113.8 | 1.43 |
| 铜川 | 1985 | 180 | 2220 | 109.4 | 87.6 | 0.61 |
| | 2000 | 207 | 2979.2 | 146.8 | 117.5 | 0.71 |
| 澄城 | 1985 | 297 | 2085 | 269.7 | 215.8 | 0.91 |
| | 2000 | 329.7 | 2798 | 361.9 | 289.5 | 1.10 |
| 白水 | 1985 | 243 | 2100 | 217.4 | 173.9 | 0.89 |
| | 2000 | 297.8 | 2818.2 | 291.7 | 233.4 | 0.98 |
| 潼关 | 1985 | 218 | 2790 | 161.1 | 128.9 | 0.74 |
| | 2000 | 255.1 | 3744 | 216.2 | 173 | 0.85 |
| 渭南 | 1985 | 565 | 3360 | 573.3 | 458.6 | 1.01 |
| | 2000 | 639.1 | 4509 | 769.3 | 615.5 | 1.20 |
| 旬邑 | 1985 | 126 | 2010 | 110.4 | 88.4 | 0.87 |
| | 2000 | 145 | 2697.4 | 148.2 | 118.5 | 1.02 |
| 淳化 | 1985 | 156 | 1785 | 168.4 | 134.7 | 1.08 |
| | 2000 | 184.8 | 2395.8 | 226 | 180.8 | 1.22 |
| 陇县 | 1985 | 87 | 1845 | 82.7 | 66.2 | 0.95 |
| | 2000 | 102.7 | 2656.8 | 119 | 95.2 | 1.16 |
| 麟游 | 1985 | 47 | 930 | 47.1 | 37.7 | 1 |
| | 2000 | 54.5 | 1339.2 | 72.9 | 58.4 | 1.34 |
| 宝鸡 | 1985 | 201 | 2835 | 203.3 | 162.7 | 1.01 |
| | 2000 | 240.2 | 4082.4 | 292.8 | 234.3 | 1.22 |

续表 4

| 地名 | 时间 (年) | 人口密度 (人/km ²) | 粮食单产 (kg/hm ²) | 土地人口承载量(人/km ²) | | 指标 (温饱) |
|----|-----------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------|------------|
| | | | | 温饱 | 富裕 | |
| 凤县 | 1985 | 35.5 | 1841.8 | 21.7 | 17.4 | 0.61 |
| | 2000 | 40.6 | 2471.7 | 29.2 | 23.3 | 0.72 |
| 眉县 | 1985 | 298 | 3300 | 362.1 | 289.6 | 1.22 |
| | 2000 | 376.2 | 4428 | 485.9 | 388.7 | 1.29 |
| 武功 | 1985 | 841 | 3330 | 918.3 | 734.7 | 1.18 |
| | 2000 | 1008.7 | 4468 | 1232 | 985.9 | 1.22 |
| 商县 | 1985 | 176 | 2265 | 57.1 | 45.6 | 0.32 |
| | 2000 | 200.9 | 3039.6 | 76.7 | 61.3 | 0.38 |
| 柞水 | 1985 | 61 | 1552.5 | 13.3 | 10.6 | 0.22 |
| | 2000 | 66.6 | 2083.5 | 17.8 | 14.2 | 0.27 |
| 商南 | 1985 | 90.1 | 2388.7 | 37.4 | 30 | 0.42 |
| | 2000 | 103.6 | 3205.6 | 50.3 | 40.2 | 0.49 |
| 山阳 | 1985 | 107 | 3260.8 | 67.6 | 54 | 0.63 |
| | 2000 | 126 | 4376 | 90.7 | 72.3 | 0.72 |
| 略阳 | 1985 | 66.6 | 2752.5 | 52.9 | 42.3 | 0.80 |
| | 2000 | 73.3 | 3693.8 | 73.5 | 58.8 | 1 |
| 佛坪 | 1985 | 26 | 3557.6 | 21.3 | 17 | 0.82 |
| | 2000 | 29.2 | 4774 | 28.6 | 22.9 | 0.98 |
| 留坝 | 1985 | 22 | 3673.8 | 19.9 | 15.9 | 0.90 |
| | 2000 | 24.6 | 4930 | 26.7 | 21.3 | 1.08 |
| 勉县 | 1985 | 163 | 3787.5 | 125.1 | 100.1 | 0.77 |
| | 2000 | 180.9 | 5082.8 | 167.9 | 134.4 | 0.93 |
| 西乡 | 1985 | 123 | 4017.6 | 105.3 | 84.2 | 0.86 |
| | 2000 | 136.5 | 5391.8 | 141.3 | 113 | 1.03 |
| 宁强 | 1985 | 97 | 3503.1 | 84.8 | 67.8 | 0.87 |
| | 2000 | 103 | 4701 | 113.8 | 91 | 1.1 |
| 镇巴 | 1985 | 79 | 2310 | 54.5 | 43.6 | 0.69 |
| | 2000 | 88.5 | 3100 | 73.2 | 58.5 | 0.82 |
| 石泉 | 1985 | 113.3 | 2740 | 90.1 | 72.1 | 0.80 |
| | 2000 | 125.8 | 3677 | 121 | 96.7 | 0.96 |
| 白河 | 1985 | 135 | 1899.7 | 68.3 | 56.6 | 0.51 |
| | 2000 | 148 | 2549.4 | 91.7 | 73.4 | 0.62 |
| 安康 | 1985 | 214 | 2227.5 | 87.4 | 69.9 | 0.41 |
| | 2000 | 247.6 | 2989.3 | 117.3 | 93.8 | 0.47 |
| 镇平 | 1985 | 38 | 1719.4 | 23.3 | 18.6 | 0.61 |
| | 2000 | 42.8 | 2307.4 | 31.2 | 25 | 0.73 |

从表 4 看出, 风沙区, 秦岭山区及巴山地区大部分温饱指标还达不到 1, 有些差距还较大, 到本世纪末还解决不了温饱问题。而黄土高原区和渭河流域的温饱指标接近 1 或超过 1, 基本上在本世纪可解决温饱问题, 而且渭河流域的大部分地区和黄土高原的一些地区达到富裕水平。群众生活水平将得到显著提高。

4 结 语

陕西省气候自然资源丰富, 土地生产力潜力利用前景广阔, 但长期以来, 特别是一些贫穷落后地区, 水土流失严重, 土地退化, 使资源潜力难以发挥, 群众温饱问题得不到解决。近年来, 由于国家对黄土高地区的重视, 将使本区在本世纪末达到温饱水平, 进而迈向富裕。对风沙区、秦岭山区和巴山地区, 应控制人口增长, 增加对农业基础设施的投入和建设。对少数特困地区, 应采取特别优惠政策, 予以倾斜, 力争早日脱贫致富。

参 考 文 献

- 1 袁嘉祖等. 黄土高原地区森林植被建设的优化模型. 北京: 科学出版社, 1991, 94~99